

(43) Date of publication of application: 30 . 09 . 94

**H03H 17/00**

**H03H 15/00**

H03H 17/02

H04B 3/10

(21) Application number: 05086917

(22) Date of filing: 23 . 03 . 93

(71) Applicant: **IDOU TSUSHIN SYST KAIHATSU  
KK**

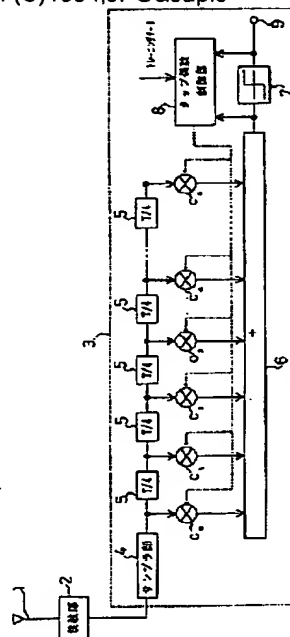
(72) Inventor: **SATO KENICHI**

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

(57) Abstract:

**PURPOSE:** To decrease the arithmetic quantity of the automatic equalizer of a receiver and to reduce the power consumption of the circuit for the embodiment of real-time processing by determining the minimum number of taps in a training period.

**CONSTITUTION:** This adaptive automatic equalizer is equipped with a sampler part 4 which samples a received signal and taps CO-CM supplied with the output of the sampler part 4. In the training period, a tap coefficient is initially set with the training data sequence positioned at the head of a burst signal and on its reception side, known training data are compared with the output result of the automatic equalizer 3 to determine the minimum number of taps required for waveform equalization. In a tracking period, the tap coefficients of only taps corresponding to the minimum number of taps are updated and other taps except this taps do not contribute to the waveform equalization. Therefore, the equalizer can operate with the minimum number of taps required for the waveform equalization in case of variation in propagation path characteristics and the arithmetic processing quantity is reduced.



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-276053

(43)公開日 平成 6 年(1994) 9 月30日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号 庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 3 H 17/00  
15/00  
17/02

B 7037-5 J  
7037-5 J  
G 7037-5 J  
L 7037-5 J  
C 7741-5 K

H 0 4 B 3/10

審査請求 有 請求項の数 1 F D (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平5-86917

(22)出願日 平成 5 年(1993) 3 月23日

(71)出願人 392010360

移動通信システム開発株式会社

東京都中央区日本橋人形町 2 丁目33番 8 号

(72)発明者 佐藤 健一

東京都中央区日本橋人形町 2 丁目33番 8 号

移動通信システム開発株式会社内

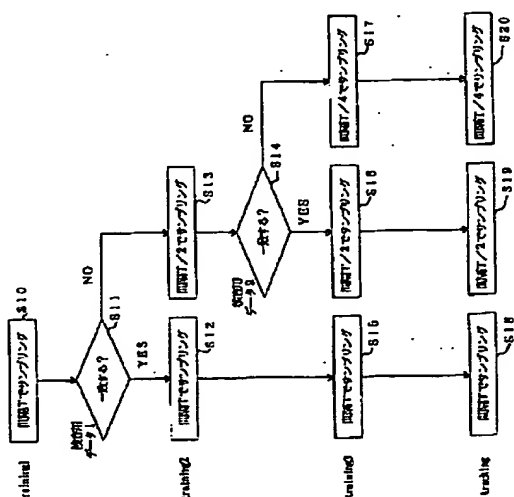
(74)代理人 弁理士 福田 武通 (外 2 名)

(54)【発明の名称】 適応自動等化器

(57)【要約】

【目的】 移動通信システムの分野でデジタル変復調方式を使用した場合に、受信機において適用可能な適応自動等化器を提供する。

【構成】 トレーニング期間においては、バースト信号の先頭に位置するトレーニングデータ系列によりタップ C<sub>0</sub> ~ C<sub>N</sub> のタップ係数の初期値設定を行うとともに、この受信側においても既知のトレーニングデータと適応自動等化器の出力結果を比較することにより波形等化を行うために必要な最小のタップの数を決定し、トラッキング期間においては、上記最小タップ数に対応したタップである対応タップのみのタップ係数の更新を行い、この対応タップ以外のタップは波形等化に関与しないようにする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 トレーニング期間及びトラッキング期間を有するパースト信号を受信する受信機に設けられ、データシンボルの繰り返し周期 $T$ を整数 $N$ で除した期間 $T/N$ をサンプリング間隔として受信信号をサンプリングするサンプリング手段と、当該サンプリング手段の出力が供給されるタップとを備えた適応自動等化器であって、前記トレーニング期間においては、前記パースト信号の先頭に位置するトレーニングデータ系列により前記タップのタップ係数の初期値設定を行うとともに、この受信側においても既知のトレーニングデータと前記適応自動等化器の出力結果を比較することにより波形等化を行うために必要な最小のタップの数を決定し、前記トラッキング期間においては、前記最小のタップ数に対応したタップである対応タップのみのタップ係数の更新を行い、当該対応タップ以外のタップは波形等化に関与しないようにすることを特徴とする適応自動等化器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、ディジタル変復調方式に従う受信信号を等化する自動等化器に関し、特に、移動通信のような伝搬路変動が考えられる場合を適用領域とする移動通信受信機における適応自動等化器に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、移動通信における受信機に適用されている自動等化器として、図1に示すようなものが知られていた。図1では、受信信号のタイミング位相のばらつきをなくし、クロック抽出を安定に行うために、受信信号をデータシンボルの繰り返し周期 $T$ よりも短いサンプリング間隔（分数間隔）によりサンプリングすることが行われており、これをオーバーサンプリングタイプ自動等化器と称し、受信信号のタイミング位相ずれを吸収できる等化器として知られている（p105～、「移動通信のディジタル化技術」、平成2年4月19日、株式会社トリケップス参照）。これにより伝搬路特性の変動の激しい移動通信においても自動等化器を適用することが可能となっていた。図1の例では、受信信号は受信アンテナ部1より入力し、検波部2でベースバンド信号に変換されて、自動等化器部3に入力する。この自動等化器部3への入力信号をサンプリング部4においてシンボル周期 $T$ （整数間隔）の $1/N$ （ $N$ ：整数）である分数間隔 $T/N$ でサンプリングし、遅延素子部5を $T/N$ ずつ順次シフトしながら転送する。この転送されたデータをそれぞれそのタップ $C_0 \sim C_N$ でタップ係数を乗算し、加算器部6で加算する。さらに、この加算結果はデータ判定部7でディジタルデータとして判定されて出力端子部9に出力される。また、このデータ判定部7の前後のデータはタップ係数を制御するため、タップ係数制御部8に

入力する。このタップ係数制御部8では、上記データ判定部7の前後のデータの差分値を誤差とし、この誤差を自乗平均的に最小化するアルゴリズム（Least Square Mean algorithms : LMS）や逐次的に最小化するアルゴリズム（Recursive Least Square algorithms : RLS）などを使用してタップ係数の制御を行う。（図1の例は $N=4$ でフィードフォワードタップのみの場合を示している。）また、受信する従来のパースト信号は図1のような構成となっており、パースト信号の先頭に位置する受信側でも既知のトレーニングデータ系列によりタップ係数の初期値設定を行っていた。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、上記従来のオーバーサンプリングタイプの自動等化器は、上述のような利点を有するものではあるが、分数間隔でサンプリングするため、整数間隔でサンプリングした時と比較して、 $N$ 倍のオーバーサンプリングを用いると自動等化器部のタップ数も $N$ 倍必要となり、タップ係数制御部においてアルゴリズムを用いてタップ係数を制御するためにより多くの演算処理量が必要となる。これはリアルタイム処理の点で回路実現性を著しく困難にするものであった。本発明は、上記の課題を解決するためになされたものであり、特に移動通信システムの分野でディジタル変復調方式を使用した場合に、受信機において適用可能な適応自動等化器を提供することを目的とする。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】 上記の課題を解決するため、本発明に係る適応自動等化器は、トレーニング期間及びトラッキング期間を有するパースト信号を受信する受信機に設けられ、データシンボルの繰り返し周期 $T$ を整数 $N$ で除した期間 $T/N$ をサンプリング間隔として受信信号をサンプリングするサンプリング手段と、当該サンプリング手段の出力が供給されるタップとを備えた適応自動等化器であって、前記トレーニング期間においては、前記パースト信号の先頭に位置するトレーニングデータ系列により前記タップのタップ係数の初期値設定を行うとともに、この受信側においても既知のトレーニングデータと前記適応自動等化器の出力結果を比較することにより波形等化を行うために必要な最小のタップの数を決定し、前記トラッキング期間においては、前記最小のタップ数に対応したタップである対応タップのみのタップ係数の更新を行い、当該対応タップ以外のタップは波形等化に関与しないようにして構成される。

## 【0005】

【作用】 上記構成を有する本発明に係る適応自動等化器によれば、トレーニング期間及びトラッキング期間を有するパースト信号を受信する受信機に設けられ、データシンボルの繰り返し周期 $T$ を整数 $N$ で除した期間 $T/N$ をサンプリング間隔として受信信号をサンプリングするサンプリング手段とこのサンプリング手段の出力が供給され

るタップとを備えた適応自動等化器であって、トレーニング期間においては、バースト信号の先頭に位置するトレーニングデータ系列によりタップ係数の初期値設定を行うとともに、この受信側でも既知のトレーニングデータと自動等化器の出力結果を比較することにより波形等化を行うために必要な最小のタップ数を決定し、トラッキング期間においては、上記最小のタップ数に対応したタップである対応タップのみのタップ係数の更新を行い、上記対応タップ以外のタップは波形等化に関与しないようにするため、伝搬路特性の変動に対して波形等化に必要な最小のタップ数で動作することができ、演算処理量を削減することができる。

【0006】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図面にもとづいて説明する。本発明の一実施例である適応自動等化器部の全体構成を図1に示す。また、図1に示す適応自動等化器部の処理フローチャートを図2に、バースト信号の構成を図43それぞれ示す。

【0007】本実施例の特徴は、図1の自動等化器部3において図3の構成のバースト信号を用いて、図2の流れに従って処理する点が、図4のバースト信号を用いた、サンプリング間隔が一定の従来のオーバーサンプリングタイプ自動等化器と異なる。すなわち、後述するように、図3におけるトレーニング期間において最小のタップ数を決定することにより演算処理量の削減を行っている。

【0008】本実施例では（この例は $N=4$ の場合を示す）、図2の流れに従い、まずステップS10において図3のトレーニングデータ1に対してはサンプリング手段であるサンプラ部4は間隔 $T$ でサンプリングを行い、トレーニングを行う。データ判定をする間隔は $T$ であるので、この間にサンプリングされたデータも $T$ だけシフトされることになり、サンプリング周期 $T$ に対応するタップである対応タップ $C_0$ 、 $C_1$ 、 $C_2$ 、 $C_3$ 、 $C_4$ 、 $C_5$ 、 $C_6$ 、 $C_7$ 、 $C_8$ 、 $C_9$ 、 $C_{10}$ 、 $C_{11}$ 、 $C_{12}$ 、 $C_{13}$ 、 $C_{14}$ 、 $C_{15}$ 、 $C_{16}$ 、 $C_{17}$ 、 $C_{18}$ 、 $C_{19}$ 、 $C_{20}$ 、 $C_{21}$ 、 $C_{22}$ 、 $C_{23}$ 、 $C_{24}$ 、 $C_{25}$ 、 $C_{26}$ 、 $C_{27}$ 、 $C_{28}$ 、 $C_{29}$ 、 $C_{30}$ 、 $C_{31}$ 、 $C_{32}$ 、 $C_{33}$ 、 $C_{34}$ 、 $C_{35}$ 、 $C_{36}$ 、 $C_{37}$ 、 $C_{38}$ 、 $C_{39}$ 、 $C_{40}$ 、 $C_{41}$ 、 $C_{42}$ 、 $C_{43}$ 、 $C_{44}$ 、 $C_{45}$ 、 $C_{46}$ 、 $C_{47}$ 、 $C_{48}$ 、 $C_{49}$ 、 $C_{50}$ 、 $C_{51}$ 、 $C_{52}$ 、 $C_{53}$ 、 $C_{54}$ 、 $C_{55}$ 、 $C_{56}$ 、 $C_{57}$ 、 $C_{58}$ 、 $C_{59}$ 、 $C_{60}$ 、 $C_{61}$ 、 $C_{62}$ 、 $C_{63}$ 、 $C_{64}$ 、 $C_{65}$ 、 $C_{66}$ 、 $C_{67}$ 、 $C_{68}$ 、 $C_{69}$ 、 $C_{70}$ 、 $C_{71}$ 、 $C_{72}$ 、 $C_{73}$ 、 $C_{74}$ 、 $C_{75}$ 、 $C_{76}$ 、 $C_{77}$ 、 $C_{78}$ 、 $C_{79}$ 、 $C_{80}$ 、 $C_{81}$ 、 $C_{82}$ 、 $C_{83}$ 、 $C_{84}$ 、 $C_{85}$ 、 $C_{86}$ 、 $C_{87}$ 、 $C_{88}$ 、 $C_{89}$ 、 $C_{90}$ 、 $C_{91}$ 、 $C_{92}$ 、 $C_{93}$ 、 $C_{94}$ 、 $C_{95}$ 、 $C_{96}$ 、 $C_{97}$ 、 $C_{98}$ 、 $C_{99}$ 、 $C_{100}$ 、 $C_{101}$ 、 $C_{102}$ 、 $C_{103}$ 、 $C_{104}$ 、 $C_{105}$ 、 $C_{106}$ 、 $C_{107}$ 、 $C_{108}$ 、 $C_{109}$ 、 $C_{110}$ 、 $C_{111}$ 、 $C_{112}$ 、 $C_{113}$ 、 $C_{114}$ 、 $C_{115}$ 、 $C_{116}$ 、 $C_{117}$ 、 $C_{118}$ 、 $C_{119}$ 、 $C_{120}$ 、 $C_{121}$ 、 $C_{122}$ 、 $C_{123}$ 、 $C_{124}$ 、 $C_{125}$ 、 $C_{126}$ 、 $C_{127}$ 、 $C_{128}$ 、 $C_{129}$ 、 $C_{130}$ 、 $C_{131}$ 、 $C_{132}$ 、 $C_{133}$ 、 $C_{134}$ 、 $C_{135}$ 、 $C_{136}$ 、 $C_{137}$ 、 $C_{138}$ 、 $C_{139}$ 、 $C_{140}$ 、 $C_{141}$ 、 $C_{142}$ 、 $C_{143}$ 、 $C_{144}$ 、 $C_{145}$ 、 $C_{146}$ 、 $C_{147}$ 、 $C_{148}$ 、 $C_{149}$ 、 $C_{150}$ 、 $C_{151}$ 、 $C_{152}$ 、 $C_{153}$ 、 $C_{154}$ 、 $C_{155}$ 、 $C_{156}$ 、 $C_{157}$ 、 $C_{158}$ 、 $C_{159}$ 、 $C_{160}$ 、 $C_{161}$ 、 $C_{162}$ 、 $C_{163}$ 、 $C_{164}$ 、 $C_{165}$ 、 $C_{166}$ 、 $C_{167}$ 、 $C_{168}$ 、 $C_{169}$ 、 $C_{170}$ 、 $C_{171}$ 、 $C_{172}$ 、 $C_{173}$ 、 $C_{174}$ 、 $C_{175}$ 、 $C_{176}$ 、 $C_{177}$ 、 $C_{178}$ 、 $C_{179}$ 、 $C_{180}$ 、 $C_{181}$ 、 $C_{182}$ 、 $C_{183}$ 、 $C_{184}$ 、 $C_{185}$ 、 $C_{186}$ 、 $C_{187}$ 、 $C_{188}$ 、 $C_{189}$ 、 $C_{190}$ 、 $C_{191}$ 、 $C_{192}$ 、 $C_{193}$ 、 $C_{194}$ 、 $C_{195}$ 、 $C_{196}$ 、 $C_{197}$ 、 $C_{198}$ 、 $C_{199}$ 、 $C_{200}$ 、 $C_{201}$ 、 $C_{202}$ 、 $C_{203}$ 、 $C_{204}$ 、 $C_{205}$ 、 $C_{206}$ 、 $C_{207}$ 、 $C_{208}$ 、 $C_{209}$ 、 $C_{210}$ 、 $C_{211}$ 、 $C_{212}$ 、 $C_{213}$ 、 $C_{214}$ 、 $C_{215}$ 、 $C_{216}$ 、 $C_{217}$ 、 $C_{218}$ 、 $C_{219}$ 、 $C_{220}$ 、 $C_{221}$ 、 $C_{222}$ 、 $C_{223}$ 、 $C_{224}$ 、 $C_{225}$ 、 $C_{226}$ 、 $C_{227}$ 、 $C_{228}$ 、 $C_{229}$ 、 $C_{230}$ 、 $C_{231}$ 、 $C_{232}$ 、 $C_{233}$ 、 $C_{234}$ 、 $C_{235}$ 、 $C_{236}$ 、 $C_{237}$ 、 $C_{238}$ 、 $C_{239}$ 、 $C_{240}$ 、 $C_{241}$ 、 $C_{242}$ 、 $C_{243}$ 、 $C_{244}$ 、 $C_{245}$ 、 $C_{246}$ 、 $C_{247}$ 、 $C_{248}$ 、 $C_{249}$ 、 $C_{250}$ 、 $C_{251}$ 、 $C_{252}$ 、 $C_{253}$ 、 $C_{254}$ 、 $C_{255}$ 、 $C_{256}$ 、 $C_{257}$ 、 $C_{258}$ 、 $C_{259}$ 、 $C_{260}$ 、 $C_{261}$ 、 $C_{262}$ 、 $C_{263}$ 、 $C_{264}$ 、 $C_{265}$ 、 $C_{266}$ 、 $C_{267}$ 、 $C_{268}$ 、 $C_{269}$ 、 $C_{270}$ 、 $C_{271}$ 、 $C_{272}$ 、 $C_{273}$ 、 $C_{274}$ 、 $C_{275}$ 、 $C_{276}$ 、 $C_{277}$ 、 $C_{278}$ 、 $C_{279}$ 、 $C_{280}$ 、 $C_{281}$ 、 $C_{282}$ 、 $C_{283}$ 、 $C_{284}$ 、 $C_{285}$ 、 $C_{286}$ 、 $C_{287}$ 、 $C_{288}$ 、 $C_{289}$ 、 $C_{290}$ 、 $C_{291}$ 、 $C_{292}$ 、 $C_{293}$ 、 $C_{294}$ 、 $C_{295}$ 、 $C_{296}$ 、 $C_{297}$ 、 $C_{298}$ 、 $C_{299}$ 、 $C_{300}$ 、 $C_{301}$ 、 $C_{302}$ 、 $C_{303}$ 、 $C_{304}$ 、 $C_{305}$ 、 $C_{306}$ 、 $C_{307}$ 、 $C_{308}$ 、 $C_{309}$ 、 $C_{310}$ 、 $C_{311}$ 、 $C_{312}$ 、 $C_{313}$ 、 $C_{314}$ 、 $C_{315}$ 、 $C_{316}$ 、 $C_{317}$ 、 $C_{318}$ 、 $C_{319}$ 、 $C_{320}$ 、 $C_{321}$ 、 $C_{322}$ 、 $C_{323}$ 、 $C_{324}$ 、 $C_{325}$ 、 $C_{326}$ 、 $C_{327}$ 、 $C_{328}$ 、 $C_{329}$ 、 $C_{330}$ 、 $C_{331}$ 、 $C_{332}$ 、 $C_{333}$ 、 $C_{334}$ 、 $C_{335}$ 、 $C_{336}$ 、 $C_{337}$ 、 $C_{338}$ 、 $C_{339}$ 、 $C_{340}$ 、 $C_{341}$ 、 $C_{342}$ 、 $C_{343}$ 、 $C_{344}$ 、 $C_{345}$ 、 $C_{346}$ 、 $C_{347}$ 、 $C_{348}$ 、 $C_{349}$ 、 $C_{350}$ 、 $C_{351}$ 、 $C_{352}$ 、 $C_{353}$ 、 $C_{354}$ 、 $C_{355}$ 、 $C_{356}$ 、 $C_{357}$ 、 $C_{358}$ 、 $C_{359}$ 、 $C_{360}$ 、 $C_{361}$ 、 $C_{362}$ 、 $C_{363}$ 、 $C_{364}$ 、 $C_{365}$ 、 $C_{366}$ 、 $C_{367}$ 、 $C_{368}$ 、 $C_{369}$ 、 $C_{370}$ 、 $C_{371}$ 、 $C_{372}$ 、 $C_{373}$ 、 $C_{374}$ 、 $C_{375}$ 、 $C_{376}$ 、 $C_{377}$ 、 $C_{378}$ 、 $C_{379}$ 、 $C_{380}$ 、 $C_{381}$ 、 $C_{382}$ 、 $C_{383}$ 、 $C_{384}$ 、 $C_{385}$ 、 $C_{386}$ 、 $C_{387}$ 、 $C_{388}$ 、 $C_{389}$ 、 $C_{390}$ 、 $C_{391}$ 、 $C_{392}$ 、 $C_{393}$ 、 $C_{394}$ 、 $C_{395}$ 、 $C_{396}$ 、 $C_{397}$ 、 $C_{398}$ 、 $C_{399}$ 、 $C_{400}$ 、 $C_{401}$ 、 $C_{402}$ 、 $C_{403}$ 、 $C_{404}$ 、 $C_{405}$ 、 $C_{406}$ 、 $C_{407}$ 、 $C_{408}$ 、 $C_{409}$ 、 $C_{410}$ 、 $C_{411}$ 、 $C_{412}$ 、 $C_{413}$ 、 $C_{414}$ 、 $C_{415}$ 、 $C_{416}$ 、 $C_{417}$ 、 $C_{418}$ 、 $C_{419}$ 、 $C_{420}$ 、 $C_{421}$ 、 $C_{422}$ 、 $C_{423}$ 、 $C_{424}$ 、 $C_{425}$ 、 $C_{426}$ 、 $C_{427}$ 、 $C_{428}$ 、 $C_{429}$ 、 $C_{430}$ 、 $C_{431}$ 、 $C_{432}$ 、 $C_{433}$ 、 $C_{434}$ 、 $C_{435}$ 、 $C_{436}$ 、 $C_{437}$ 、 $C_{438}$ 、 $C_{439}$ 、 $C_{440}$ 、 $C_{441}$ 、 $C_{442}$ 、 $C_{443}$ 、 $C_{444}$ 、 $C_{445}$ 、 $C_{446}$ 、 $C_{447}$ 、 $C_{448}$ 、 $C_{449}$ 、 $C_{450}$ 、 $C_{451}$ 、 $C_{452}$ 、 $C_{453}$ 、 $C_{454}$ 、 $C_{455}$ 、 $C_{456}$ 、 $C_{457}$ 、 $C_{458}$ 、 $C_{459}$ 、 $C_{460}$ 、 $C_{461}$ 、 $C_{462}$ 、 $C_{463}$ 、 $C_{464}$ 、 $C_{465}$ 、 $C_{466}$ 、 $C_{467}$ 、 $C_{468}$ 、 $C_{469}$ 、 $C_{470}$ 、 $C_{471}$ 、 $C_{472}$ 、 $C_{473}$ 、 $C_{474}$ 、 $C_{475}$ 、 $C_{476}$ 、 $C_{477}$ 、 $C_{478}$ 、 $C_{479}$ 、 $C_{480}$ 、 $C_{481}$ 、 $C_{482}$ 、 $C_{483}$ 、 $C_{484}$ 、 $C_{485}$ 、 $C_{486}$ 、 $C_{487}$ 、 $C_{488}$ 、 $C_{489}$ 、 $C_{490}$ 、 $C_{491}$ 、 $C_{492}$ 、 $C_{493}$ 、 $C_{494}$ 、 $C_{495}$ 、 $C_{496}$ 、 $C_{497}$ 、 $C_{498}$ 、 $C_{499}$ 、 $C_{500}$ 、 $C_{501}$ 、 $C_{502}$ 、 $C_{503}$ 、 $C_{504}$ 、 $C_{505}$ 、 $C_{506}$ 、 $C_{507}$ 、 $C_{508}$ 、 $C_{509}$ 、 $C_{510}$ 、 $C_{511}$ 、 $C_{512}$ 、 $C_{513}$ 、 $C_{514}$ 、 $C_{515}$ 、 $C_{516}$ 、 $C_{517}$ 、 $C_{518}$ 、 $C_{519}$ 、 $C_{520}$ 、 $C_{521}$ 、 $C_{522}$ 、 $C_{523}$ 、 $C_{524}$ 、 $C_{525}$ 、 $C_{526}$ 、 $C_{527}$ 、 $C_{528}$ 、 $C_{529}$ 、 $C_{530}$ 、 $C_{531}$ 、 $C_{532}$ 、 $C_{533}$ 、 $C_{534}$ 、 $C_{535}$ 、 $C_{536}$ 、 $C_{537}$ 、 $C_{538}$ 、 $C_{539}$ 、 $C_{540}$ 、 $C_{541}$ 、 $C_{542}$ 、 $C_{543}$ 、 $C_{544}$ 、 $C_{545}$ 、 $C_{546}$ 、 $C_{547}$ 、 $C_{548}$ 、 $C_{549}$ 、 $C_{550}$ 、 $C_{551}$ 、 $C_{552}$ 、 $C_{553}$ 、 $C_{554}$ 、 $C_{555}$ 、 $C_{556}$ 、 $C_{557}$ 、 $C_{558}$ 、 $C_{559}$ 、 $C_{560}$ 、 $C_{561}$ 、 $C_{562}$ 、 $C_{563}$ 、 $C_{564}$ 、 $C_{565}$ 、 $C_{566}$ 、 $C_{567}$ 、 $C_{568}$ 、 $C_{569}$ 、 $C_{570}$ 、 $C_{571}$ 、 $C_{572}$ 、 $C_{573}$ 、 $C_{574}$ 、 $C_{575}$ 、 $C_{576}$ 、 $C_{577}$ 、 $C_{578}$ 、 $C_{579}$ 、 $C_{580}$ 、 $C_{581}$ 、 $C_{582}$ 、 $C_{583}$ 、 $C_{584}$ 、 $C_{585}$ 、 $C_{586}$ 、 $C_{587}$ 、 $C_{588}$ 、 $C_{589}$ 、 $C_{590}$ 、 $C_{591}$ 、 $C_{592}$ 、 $C_{593}$ 、 $C_{594}$ 、 $C_{595}$ 、 $C_{596}$ 、 $C_{597}$ 、 $C_{598}$ 、 $C_{599}$ 、 $C_{600}$ 、 $C_{601}$ 、 $C_{602}$ 、 $C_{603}$ 、 $C_{604}$ 、 $C_{605}$ 、 $C_{606}$ 、 $C_{607}$ 、 $C_{608}$ 、 $C_{609}$ 、 $C_{610}$ 、 $C_{611}$ 、 $C_{612}$ 、 $C_{613}$ 、 $C_{614}$ 、 $C_{615}$ 、 $C_{616}$ 、 $C_{617}$ 、 $C_{618}$ 、 $C_{619}$ 、 $C_{620}$ 、 $C_{621}$ 、 $C_{622}$ 、 $C_{623}$ 、 $C_{624}$ 、 $C_{625}$ 、 $C_{626}$ 、 $C_{627}$ 、 $C_{628}$ 、 $C_{629}$ 、 $C_{630}$ 、 $C_{631}$ 、 $C_{632}$ 、 $C_{633}$ 、 $C_{634}$ 、 $C_{635}$ 、 $C_{636}$ 、 $C_{637}$ 、 $C_{638}$ 、 $C_{639}$ 、 $C_{640}$ 、 $C_{641}$ 、 $C_{642}$ 、 $C_{643}$ 、 $C_{644}$ 、 $C_{645}$ 、 $C_{646}$ 、 $C_{647}$ 、 $C_{648}$ 、 $C_{649}$ 、 $C_{650}$ 、 $C_{651}$ 、 $C_{652}$ 、 $C_{653}$ 、 $C_{654}$ 、 $C_{655}$ 、 $C_{656}$ 、 $C_{657}$ 、 $C_{658}$ 、 $C_{659}$ 、 $C_{660}$ 、 $C_{661}$ 、 $C_{662}$ 、 $C_{663}$ 、 $C_{664}$ 、 $C_{665}$ 、 $C_{666}$ 、 $C_{667}$ 、 $C_{668}$ 、 $C_{669}$ 、 $C_{670}$ 、 $C_{671}$ 、 $C_{672}$ 、 $C_{673}$ 、 $C_{674}$ 、 $C_{675}$ 、 $C_{676}$ 、 $C_{677}$ 、 $C_{678}$ 、 $C_{679}$ 、 $C_{680}$ 、 $C_{681}$ 、 $C_{682}$ 、 $C_{683}$ 、 $C_{684}$ 、 $C_{685}$ 、 $C_{686}$ 、 $C_{687}$ 、 $C_{688}$ 、 $C_{689}$ 、 $C_{690}$ 、 $C_{691}$ 、 $C_{692}$ 、 $C_{693}$ 、 $C_{694}$ 、 $C_{695}$ 、 $C_{696}$ 、 $C_{697}$ 、 $C_{698}$ 、 $C_{699}$ 、 $C_{700}$ 、 $C_{701}$ 、 $C_{702}$ 、 $C_{703}$ 、 $C_{704}$ 、 $C_{705}$ 、 $C_{706}$ 、 $C_{707}$ 、 $C_{708}$ 、 $C_{709}$ 、 $C_{710}$ 、 $C_{711}$ 、 $C_{712}$ 、 $C_{713}$ 、 $C_{714}$ 、 $C_{715}$ 、 $C_{716}$ 、 $C_{717}$ 、 $C_{718}$ 、 $C_{719}$ 、 $C_{720}$ 、 $C_{721}$ 、 $C_{722}$ 、 $C_{723}$ 、 $C_{724}$ 、 $C_{725}$ 、 $C_{726}$ 、 $C_{727}$ 、 $C_{728}$ 、 $C_{729}$ 、 $C_{730}$ 、 $C_{731}$ 、 $C_{732}$ 、 $C_{733}$ 、 $C_{734}$ 、 $C_{735}$ 、 $C_{736}$ 、 $C_{737}$ 、 $C_{738}$ 、 $C_{739}$ 、 $C_{740}$ 、 $C_{741}$ 、 $C_{742}$ 、 $C_{743}$ 、 $C_{744}$ 、 $C_{745}$ 、 $C_{746}$ 、 $C_{747}$ 、 $C_{748}$ 、 $C_{749}$ 、 $C_{750}$ 、 $C_{751}$ 、 $C_{752}$ 、 $C_{753}$ 、 $C_{754}$ 、 $C_{755}$ 、 $C_{756}$ 、 $C_{757}$ 、 $C_{758}$ 、 $C_{759}$ 、 $C_{760}$ 、 $C_{761}$ 、 $C_{762}$ 、 $C_{763}$ 、 $C_{764}$ 、 $C_{765}$ 、 $C_{766}$ 、 $C_{767}$ 、 $C_{768}$ 、 $C_{769}$ 、 $C_{770}$ 、 $C_{771}$ 、 $C_{772}$ 、 $C_{773}$ 、 $C_{774}$ 、 $C_{775}$ 、 $C_{776}$ 、 $C_{777}$ 、 $C_{778}$ 、 $C_{779}$ 、 $C_{780}$ 、 $C_{781}$ 、 $C_{782}$ 、 $C_{783}$ 、 $C_{784}$ 、 $C_{785}$ 、 $C_{786}$ 、 $C_{787}$ 、 $C_{788}$ 、 $C_{789}$ 、 $C_{790}$ 、 $C_{791}$ 、 $C_{792}$ 、 $C_{793}$ 、 $C_{794}$ 、 $C_{795}$ 、 $C_{796}$ 、 $C_{797}$ 、 $C_{798}$ 、 $C_{799}$ 、 $C_{800}$ 、 $C_{801}$ 、 $C_{802}$ 、 $C_{803}$ 、 $C_{804}$ 、 $C_{805}$ 、 $C_{806}$ 、 $C_{807}$ 、 $C_{808}$ 、 $C_{809}$ 、 $C_{810}$ 、 $C_{811}$ 、 $C_{812}$ 、 $C_{813}$ 、 $C_{814}$ 、 $C_{815}$ 、 $C_{816}$ 、 $C_{817}$ 、 $C_{818}$ 、 $C_{819}$ 、 $C_{820}$ 、 $C_{821}$ 、 $C_{822}$ 、 $C_{823}$ 、 $C_{824}$ 、 $C_{825}$ 、 $C_{826}$ 、 $C_{827}$ 、 $C_{828}$ 、 $C_{829}$ 、 $C_{830}$ 、 $C_{831}$ 、 $C_{832}$ 、 $C_{833}$ 、 $C_{834}$ 、 $C_{835}$ 、 $C_{836}$ 、 $C_{837}$ 、 $C_{838}$ 、 $C_{839}$ 、 $C_{840}$ 、 $C_{841}$ 、 $C_{842}$ 、 $C_{843}$ 、 $C_{844}$ 、 $C_{845}$ 、 $C_{846}$ 、 $C_{847}$ 、 $C_{848}$ 、 $C_{849}$ 、 $C_{850}$ 、 $C_{851}$ 、 $C_{852}$ 、 $C_{853}$ 、 $C_{854}$ 、 $C_{855}$ 、 $C_{856}$ 、 $C_{857}$ 、 $C_{858}$ 、 $C_{859}$ 、 $C_{860}$ 、 $C_{861}$ 、 $C_{862}$ 、 $C_{863}$ 、 $C_{864}$ 、 $C_{865}$ 、 $C_{866}$ 、 $C_{867}$ 、 $C_{868}$ 、 $C_{869}$ 、 $C_{870}$ 、 $C_{871}$ 、 $C_{872}$ 、 $C_{873}$ 、 $C_{874}$ 、 $C_{875}$ 、 $C_{876}$ 、 $C_{877}$ 、 $C_{878}$ 、 $C_{879}$ 、 $C_{880}$ 、 $C_{881}$ 、 $C_{882}$ 、 $C_{883}$ 、 $C_{884}$ 、 $C_{885}$ 、 $C_{886}$ 、 $C_{887}$ 、 $C_{888}$ 、 $C_{889}$ 、 $C_{890}$ 、 $C_{891}$ 、 $C_{892}$ 、 $C_{893}$ 、 $C_{894}$ 、 $C_{895}$ 、 $C_{896}$ 、 $C_{897}$ 、 $C_{898}$ 、 $C_{899}$ 、 $C_{900}$ 、 $C_{901}$ 、 $C_{902}$ 、 $C_{903}$ 、 $C_{904}$ 、 $C_{905}$ 、 $C_{906}$ 、 $C_{907}$ 、 $C_{908}$ 、 $C_{909}$ 、 $C_{910}$ 、 $C_{911}$ 、 $C_{912}$ 、 $C_{913}$ 、 $C_{914}$ 、 $C_{915}$ 、 $C_{916}$ 、 $C_{917}$ 、 $C_{918}$ 、 $C_{919}$ 、 $C_{920}$ 、 $C_{921}$ 、 $C_{922}$ 、 $C_{923}$ 、 $C_{924}$ 、 $C_{925}$ 、 $C_{926}$ 、 $C_{927}$ 、 $C_{928}$ 、 $C_{929}$ 、 $C_{930}$ 、 $C_{931}$ 、 $C_{932}$ 、 $C_{933}$ 、 $C_{934}$ 、 $C_{935}$ 、 $C_{936}$ 、 $C_{937}$ 、 $C_{938}$ 、 $C_{939}$ 、 $C_{940}$ 、 $C_{941}$ 、 $C_{942}$ 、 $C_{943}$ 、 $C_{944}$ 、 $C_{945}$ 、 $C_{946}$ 、 $C_{947}$ 、 $C_{948}$ 、 $C_{949}$ 、 $C_{950}$ 、 $C_{951}$ 、 $C_{952}$ 、 $C_{953}$ 、 $C_{954}$ 、 $C_{955}$ 、 $C_{956}$ 、 $C_{957}$ 、 $C_{958}$ 、 $C_{959}$ 、 $C_{960}$ 、 $C_{961}$ 、 $C_{962}$ 、 $C_{963}$ 、 $C_{964}$ 、 $C_{965}$ 、 $C_{966}$ 、 $C_{967}$ 、 $C_{968}$ 、 $C_{969}$ 、 $C_{970}$ 、 $C_{971}$ 、 $C_{972}$ 、 $C_{973}$ 、 $C_{974}$ 、 $C_{975}$ 、 $C_{976}$ 、 $C_{977}$ 、 $C_{978}$ 、 $C_{979}$ 、 $C_{980}$ 、 $C_{981}$ 、 $C_{982}$ 、 $C_{983}$ 、 $C_{984}$ 、 $C_{985}$ 、 $C_{986}$ 、 $C_{987}$ 、 $C_{988}$ 、 $C_{989}$ 、 $C_{990}$ 、 $C_{991}$ 、 $C_{992}$ 、 $C_{993}$ 、 $C_{994}$ 、 $C_{995}$ 、 $C_{996}$ 、 $C_{997}$ 、 $C_{998}$ 、 $C_{999}$ 、 $C_{1000}$ 、 $C_{1001}$ 、 $C_{1002}$ 、 $C_{1003}$ 、 $C_{1004}$ 、 $C_{1005}$ 、 $C_{1006}$ 、 $C_{1007}$ 、 $C_{1008}$ 、 $C_{1009}$ 、 $C_{1010}$ 、 $C_{1011}$ 、 $C_{1012}$ 、 $C_{1013}$ 、 $C_{1014}$ 、 $C_{1015}$ 、 $C_{1016}$ 、 $C_{1017}$ 、 $C_{1018}$ 、 $C_{1019}$ 、 $C_{1020}$ 、 $C_{1021}$ 、 $C_{1022}$ 、 $C_{1023}$ 、 $C_{1024}$ 、 $C_{1025}$ 、 $C_{1026}$ 、 $C_{1027}$ 、 $C_{1028}$ 、 $C_{1029}$ 、 $C_{1030}$ 、 $C_{1031}$ 、 $C_{1032}$ 、 $C_{1033}$ 、 $C_{1034}$ 、 $C_{1035}$ 、 $C_{1036}$ 、 $C_{1037}$ 、 $C_{1038}$ 、 $C_{1039}$ 、 $C_{1040}$ 、 $C_{1041}$ 、 $C_{1042}$ 、 $C_{1043}$ 、 $C_{1044}$ 、 $C_{1045}$ 、 $C_{1046}$ 、 $C_{1047}$ 、 $C_{1048}$ 、 $C_{1049}$ 、 $C_{1050}$ 、 $C_{1051}$ 、 $C_{1052}$ 、 $C_{1053}$ 、 $C_{1054}$ 、 $C_{1055}$ 、 $C_{1056}$ 、 $C_{1057}$ 、 $C_{1058}$ 、 $C_{1059}$ 、 $C_{1060}$ 、 $C_{1061}$ 、 $C_{1062}$ 、<

を整数Nで除した期間 $T/N$ をサンプリング間隔として受信信号をサンプリングするサンプリング手段とこのサンプリング手段の出力が供給されるタップとを備えた適応自動等化器であって、トレーニング期間においては、パースト信号の先頭に位置するトレーニングデータ系列によりタップ係数の初期値設定を行うとともに、この受信側でも既知のトレーニングデータと自動等化器の出力結果を比較することにより波形等化を行うために必要な最小のタップ数を決定し、トラッキング期間においては、上記最小のタップ数に対応したタップである対応タップのみのタップ係数の更新を行い、上記対応タップ以外のタップは波形等化に関与しないようにするため、伝搬路特性の変動に対して波形等化に必要な最小のタップ数で動作することができ、演算処理量を削減することができる。したがって、ディジタル変復調方式の移動通信システムにおいて、受信機の自動等化器での演算量が削減でき、リアルタイム処理の具現化において回路の消費電力の低減化などに大きな効果が期待できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例である適応自動等化器の全体

構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の一実施例である適応自動等化器における処理手順を示す処理フローチャート図である。

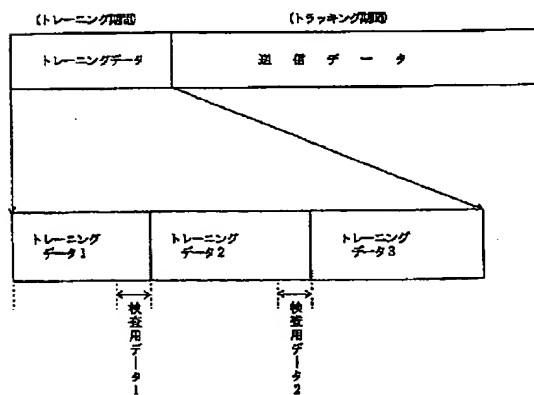
【図3】本発明の一実施例である適応自動等化器におけるパースト信号の構成を示す図である。

【図4】従来の自動等化器におけるパースト信号の構成を示す図である。

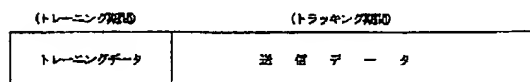
【符号の説明】

- 1 受信アンテナ部
  - 2 検波部
  - 3 自動等化器部
  - 4 サンプラ部
  - 5 遅延素子部
  - 6 加算器部
  - 7 データ判定部
  - 8 タップ係数制御部
  - 9 出力端子部
- C<sub>0</sub> ~ C<sub>M</sub> タップ  
S10 ~ S20 処理ステップ

【図3】



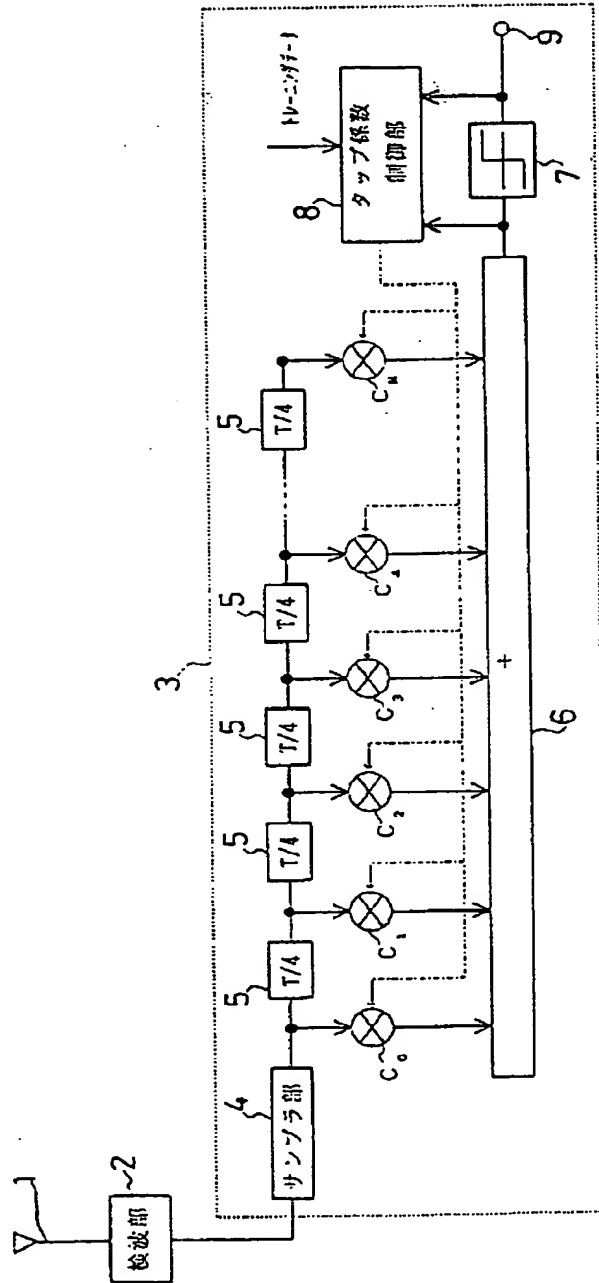
【図4】



(5)

特開平6-276053

【図1】



【図2】

